



РСТ/Ru 98/00250

REC'D 16 SEP 1998

WIPO

РСТ

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(РОСПАТЕНТ)
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

рег.№ 20/14-238(2)

“19” июня 1998 г.

СПРАВКА

09/485168

Федеральный институт промышленной собственности Российского Агентства по патентам и товарным знакам настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы и чертежей (если имеются) заявки на выдачу патента на изобретение № 97113277, поданной в августе месяце 04 дня 1997 года.

Название изобретения: Жидкокристаллический дисплей.

Заявитель (и): ЗАО «Кванта Инвест».

Действительные авторы: БЕЛЯЕВ Сергей Васильевич,
БОБРОВ Юрий Александрович,
ЛАЗАРЕВ Павел Иванович.

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Уполномоченный заверить копию
заявки на изобретение

Г.Ф.Востриков
Заведующий отделом



Жидкокристаллический дисплей

Изобретение относится к устройствам отображения информации, в частности к жидкокристаллическим (ЖК) дисплеям, и может быть использовано в средствах индикаторной техники различного назначения, а также в оптических модуляторах, матричных системах световой модуляции и т.п.

Известны устройства, выполненные в виде плоской кюветы, образуемой из двух параллельных стеклянных пластин, на внутренних поверхностях которых нанесены электроды из оптически прозрачного электропроводящего материала, например, двуокиси индия или олова. Поверхность пластин с электродами подвергают специальной обработке, которая обеспечивает заданную однородную ориентацию молекул жидкого кристалла у поверхности пластин и в объеме пленки ЖК. При гомогенной ориентации большие оси молекул жидкого кристалла у поверхности пластин расположены параллельно направлениям ориентации, которые обычно выбирают взаимоперпендикулярными. После сборки кюветы ее заполняют жидким кристаллом, который образует слой толщиной 5-20 мкм, являющейся активной средой, изменяющей свои оптические свойства (угол вращения плоскости по-ляризации) под действием электрического поля. Изменение оптических свойств регистрируется в скрещенных поляризаторах, которые, обычно наклеиваются на внешние поверхности кюветы [1]. При этом участки дисплея, на электроды которых не наложено напряжение, пропускают свет и выглядят светлыми, а участки дисплея под напряжением выглядят как темные области. Для создания цветного изображения в дисплей вводят специальный слой, окрашенный органическими или неорганическими красителями в виде элементов рисунка (знакосинтезирующие и игровые индикаторы) или матрицы светофильтров RGB или CMY типов (матричные экраны), которые обеспечивают соответствующую окраску света, проходящего через элемент светофильтра. Общим недостатком устройств такого типа является низкая яркость и недостаточная цветовая насыщенность получаемого изображения. Одной из причин этого является использование дихроичных поляризаторов света, поглощающих до 50-60% света видимого диапазона, и красителей, дополнительно

поглощающих часть светового потока. Для достижения высокой цветовой насыщенности в этом случае требуется большая яркость источника света, что связано с увеличением энергопотребления дисплея. Увеличение энергопотребления приводит к потере преимуществ ЖК дисплеев как высокоэкономичных приборов по сравнению с альтернативными устройствами отображения информации.

Вторым недостатком известных ЖК дисплеев является малый угол обзора, т.к. многослойная конструкция ЖК дисплея эффективно управляет потоком света, распространяющимся к лицевой поверхности дисплея только в пределах ограниченного телесного угла.

Задачей изобретения является достижение большей яркости, цветовой насыщенности изображения и увеличение угла обзора ЖК дисплеев вплоть до 180° путем более эффективного использования спектра излучения источника излучения, в частности, его ультрафиолетовой области.

Поставленная задача решается за счет того, что в жидкокристаллическом дисплее, содержащем слой жидкого кристалла, размещенный между лицевой и тыльной пластины, на каждой из которых расположены по крайней мере один электрод и поляризатор, и слой, содержащий по крайней мере один краситель по крайней мере на одном участке, отличающийся тем, что в качестве по крайней мере одного из красителей используется люминесцирующий под действием УФ излучения в области 400-700 нм краситель или смесь по крайней мере одного люминесцирующего красителя и по крайней мере одного поглощающего, но не люминесцирующего красителя.

При этом в общем случае заявленный дисплей может работать, используя излучение внешних источников, например, излучение солнца, включая УФ диапазон его излучения. Однако источник излучения, излучающий в УФ и видимом спектральных диапазонах, может быть введен в конструкцию дисплея, как его составная часть. Причем целесообразно, чтобы максимум его излучения находился в области 200-450 нм. Источник излучения может быть установлен со стороны лицевой или тыльной пластины. При этом имеется в виду, что излучение может направляться во внутрь дисплея через лицевую или тыльную пластины с помощью любого подходящего конструктивного решения, например, через фронтальную или боковую поверхность пластины.

При этом слой, содержащий по крайней мере один люминесцирующий краситель, может быть расположен на внешней стороне одной из пластин, и в этом случае поляризатор, расположенный на той же пластине, может быть размещен или на ее внутренней поверхности, или между ее внешней поверхностью и слоем, содержащим по крайней мере один люминесцирующий краситель. Т.е. существенным является то, что поляризатор должен быть в обоих случаях расположен между люминесцентным слоем и слоем жидкого кристалла. В том случае, если слой, содержащий по крайней мере один люминесцирующий краситель, расположен на внутренней стороне одной из пластин, поляризатор, расположенный на той же пластине, размещают опять же между слоем, содержащим по крайней мере один люминесцирующий краситель, и жидкокристаллическим слоем.

Помимо пропускающего дисплея, описанного выше, может быть получена конструкция отражающего дисплея, так же использующего УФ часть излучения источника. Для этого в дисплей может быть введен отражатель, выполненный на внутренней или внешней стороне пластины, которая естественно будет тыльной пластиной, так как через нее не проходит излучение источника излучения. А слой, содержащий по крайней мере один люминесцентный краситель, в этом случае целесообразно расположить на тыльной пластине между отражателем и поляризатором, расположенным на этой же пластине. В том случае, если в слое, содержащем по крайней мере один люминесцирующий краситель, молекулы этого красителя однородно ориентировать вдоль по крайней мере одной молекулярной оси, то такой слой приобретет поляризационные свойства. Поэтому возможно расположить этот слой на лицевой пластине, а отдельный поляризатор при этом можно не использовать. В этом случае по существу получается, что люминесцирующий слой и поляризатор, расположенный на той же пластине, выполнены в виде одного поляризационного слоя, содержащего молекулы по крайней мере одного люминесцирующего красителя, однородно ориентированные вдоль, по крайней мере, одной молекулярной оси. Причем этот поляризационный слой может быть расположен на внешней или внутренней стороне лицевой пластины.

Сущность изобретения поясняется чертежами. На фиг. 1-4 схематично изображены ЖК дисплеи пропускающего типа с различным расположением

поляризаторов и слоя люминесцентного красителя на внешних и внутренних сторонах пластин ЖК дисплея.

На фиг. 5, 6 схематично изображен ЖК дисплей отражающего типа с внешним и внутренним расположением поляризаторов и слоя люминесцентного красителя.

На фиг.7 схематично изображен дисплей, в котором функцию внешнего поляризатора выполняет слой, содержащий люминесцирующий краситель.

Изображенный на фиг. 1 ЖК дисплей состоит из двух пластин 1 и 2, которые могут быть изготовлены из стекла, пластика или другого жесткого или гибкого материала, прозрачного как в видимой, так и в УФ области спектра. На внутренние поверхности этих пластин, обращенные к слою нематического жидкого кристалла 3, нанесены прозрачные электроды 4, 5, которые могут покрывать пластины сплошным слоем или частично, например, в виде одинаковых или разных элементов произвольной формы. Поверх прозрачных электродов 4, 5 нанесены слои 6, 7 из полимера или другого материала, поверхностям которых придают направленную анизотропию путем натирания или другим образом, для обеспечения ориентации молекул жидкого кристалла. На внешних сторонах пластин расположены поляризаторы 8, 9, прозрачные в УФ области спектра. На поляризатор 8 с внешней стороны нанесен слой одного или нескольких люминесцентных красителей 10, люминесцирующих в разных областях спектра видимого диапазона. Для устранения нежелательного люминесцентного излучения слоя 10 за счет УФ подсветки окружающим дневным светом поверх люминесцентного слоя 10 введен дополнительный слой 13 в качестве фильтра, не пропускающего эту УФ подсветку. Излучение, идущее от внешнего или входящего в состав дисплея источника излучения условно показано стрелками.

На фиг.2 схематично показан ЖК дисплей, в котором слой люминесцентных красителей расположен на поляризаторе с тыльной стороны дисплея. При этом оба поляризатора и пластины прозрачны в видимой области спектра и не пропускают его УФ часть.

На фиг.3 изображена конструкция дисплея с расположением поляризаторов 8, 9 и слоя люминесцентных красителей 10 внутри ЖК дисплея. Поляризаторы в виде тонкого слоя однородно ориентированных молекул красителя нанесены на подслой 11, отделяющий прозрачный электрод 4 от поляризующего слоя 8 (лицевая пластина

1), и на поверхность слоя люминесцентных красителей 10, размещенного непосредственно на прозрачных электродах 5 тыльной пластины 2. Поляризующие слои в этом варианте эффективны в видимом диапазоне спектра и не прозрачны в УФ области. Материал верхней пластины 1 может быть непрозрачным в УФ области, но для пластины 2 требуется прозрачность в видимом и УФ диапазонах спектра.

На фиг. 4 показан другой вариант пропускающего ЖК дисплея с внутренним расположением оптических элементов, в котором слой люминесцентных красителей 10 расположен на внутренней стороне верхней (лицевой) пластины 1. При этом поляризующие слои 8,9 эффективны только в УФ области спектра, а требование к оптическим свойствам пластин 1 и 2 такие же, как и для предыдущего варианта. Очевидно, что матрицы люминесцентных красителей на фиг.3 и 4 могут располагаться на внешних сторонах соответствующих пластин. Тогда обе пластины должны быть прозрачны либо только в видимом диапазоне спектра (фиг.3), либо в видимой и УФ областях (вариант фиг.4).

В отражательном варианте ЖК дисплея поляризатор, слой люминесцирующих красителей и отражатель также могут располагаться на внешней или на внутренней стороне тыльной пластины 2. На фиг.5 показана конструкция дисплея с внешним расположением поляризаторов, люминесцирующего слоя и диффузного отражателя. В этом случае оба поляризатора 8 и 9 размещаются на внешних сторонах пластин 1,2, а слой люминесцентных красителей 10 располагается между поляризатором 9 и отражателем 12. Поляризаторы 8,9 и пластины 1 и 2 должны быть прозрачны в УФ и видимом диапазонах спектра.

При внутреннем расположении оптических элементов (фиг.6) на пластине 2 вначале формируется рефлекtor 12, затем матрица люминесцирующего слоя 10, а на ней поляризатор 9. Эта пластина может быть изготовлена как из прозрачного, так и непрозрачного материала, например, из кристаллического кремния. На ней формируется диффузно отражающий слой, рефлекtor 12. Диффузно отражающий слой может быть получен нанесением на алюминиевое зеркало пленки полимера, содержащего частицы произвольной или определенной формы и размера с показателем преломления, отличным от показателя преломления полимера, нанесением пленки полимера, содержащей взвесь алюминиевой пудры или другого материала, хорошо отражающего свет, или созданием рельефа на поверхности

пластины, на который затем наносится отражающий слой 12, например, пленка алюминия. Рельеф можно формировать путем обработки поверхности абразивным материалом, гравирования, тиснения, нанесения полимерной пленки, содержащей частицы определенной формы и размера, или селективного травления через маску поверхности самой пластины или нанесенной на нее пленки полимера или другого материала. Пленка алюминия может одновременно служить сплошным электродом. Вытравливая методами фотолитографии узкую полосу алюминия по заданному контуру шириной 10-100 мкм, можно получить электроды необходимой конфигурации, например, матрицы электродов прямоугольной формы для плоских матричных экранов дисплеев, сохраняя общий отражательный фон по всему рабочему полю индикатора. Люминесцирующий слой 10 наносится непосредственно на отражающее покрытие или на подслой, который формируют на отражателе. Поляризующий слой наносится непосредственно на слой люминесцирующих красителей 10 или на выравнивающий подслой, который формируют на люминесцентном слое.

Если отражающий слой по каким-либо причинам нельзя использовать в качестве электрода или он изготовлен из непроводящего материала, то в этом случае электроды наносят на изолирующий подслой или непосредственно на отражатель. В качестве изолирующего слоя можно использовать полимерную пленку, окись алюминия, окись кремния или другие диэлектрические материалы. При этом люминесцирующий слой может быть нанесен как на отражатель, так и на электроды.

Слой, содержащий люминесцирующий краситель, может быть изготовлен с использованием одного люминофора или смеси люминофоров. При этом слой может быть выполнен однородным по всей площади или иметь по крайней мере отдельные участки, содержащие по крайней мере один люминофор, например, в виде матрицы с прямоугольными элементами (участками). Причем разные участки могут иметь одинаковый цвет, а могут быть выполнены и разного цвета, т.е. могут быть сформированы с использованием разных люминофоров.

На рис.7 изображена конструкция дисплея, в котором функцию внешнего поляризатора выполняет слой 10, содержащий однородно ориентированные молекулы люминесцирующего красителя. При этом люминесцирующий слой приобретает поляризационные свойства.

Предлагаемые конструкции ЖК дисплея могут быть реализованы на твист, супертвист и смектической структурах ЖК с различными схемами управления знакосинтезирующими элементами или разверткой экрана. В качестве люминесцентных красителей могут применяться органические и неорганические люминофоры, люминесцирующие в твердом состоянии или в полимерной матрице в видимой области спектра 400-700 нм под воздействием излучения УФ диапазона в области 200-450 нм.

Для усиления цветонасыщенности весь окрашенный слой, а так же отдельные его участки, например, элементы цветной матрицы или рисунка, могут быть изготовлены на основе смеси люминесцирующих и обычных, поглощающих в видимой области красителей или путем послойного их нанесения. При этом цвет излучения люминофоров и область поглощения красителей подбираются таким образом, чтобы обеспечить наибольшую цветонасыщенность и яркость изображения. При послойном нанесении слой поглощающего красителя может быть расположен как внутри, так и вне дисплея с соответствующим согласованным расположением элементов.

Для получения ориентированного слоя люминесцентных красителей может быть использована прокрашенная органическими люминофорами и затем вытянутая полимерная пленка, например, поливинилового спирта. Молекулам люминофора также может быть придана водорастворимая форма присоединением к ней ионогенных групп. Это обеспечит возможность перевода раствора молекул люминофора в жидкокристаллическую мезофазу и ориентации их в тонком слое по крайней мере вдоль одной из молекулярных осей механическим сдвигом, ориентированной поверхностью подложки или внешними электро - магнитными полями.

Цветная матрица или рисунок могут быть изготовлены путем последовательного термического напыления красителей через маску или иными методами, селективным прокрашиванием слоя полимера соответствующим красителем или нанесением слоя красителя методом трафаретной печати или другими способами печати.

В зависимости от конструкции дисплея и используемых красителей, применяемый поляризатор должен обладать соответствующими оптическими

свойствами. В одних конструкциях он может быть эффективен только в видимой области спектрального диапазона и не пропускать УФ излучение, в других - в УФ и видимой, в третьих - только в УФ и при этом не пропускать видимую область спектра. В качестве таких поляризаторов могут быть использованы тянутые полимерные пленки, с введенными в них молекулами, поглощающими излучение в УФ области спектра, так и поляризующие слои, полученные на основе жидкокристаллического состояния вещества, молекулы которого поглощают излучение УФ области спектра. Такие поляризующие слои могут быть изготовлены одним из известных способов /2-4/, в частности, на основе органических красителей, растворы которых могут находиться в лиотропном ЖК состоянии /5/. Дополнительно они могут выполнять функцию ориентирующего слоя для жидкого кристалла. Для получения поляризатора, эффективного только в УФ области спектра и не пропускающего видимую часть, может быть использован поляризатор, действующий в УФ и видимом диапазоне или только в УФ области, но пропускающий видимую часть спектра без ее поляризации, совместно с оптическим фильтром, отсекающим видимую часть спектрального диапазона. Такой фильтр может быть выполнен путем введения соответствующего органического или неорганического красителя в состав материала пластины дисплея, или нанесения в соответствующем месте изотропного слоя красителя или пленки полимера, прокрашенной красителем, поглощающим свет видимого диапазона спектра, или путем введения соответствующего красителя в материал поляризатора или поляризующий слой, если в качестве поляризатора используется пленка ориентированного красителя. При выполнении фильтра в виде поглощающего изотропного слоя его можно размещать в любом месте конструкции между слоем, содержащим люминесцентные красители и источником света.

В качестве источника излучения как видимого, так и УФ диапазона спектра могут быть использованы газоразрядные лампы с ртутным, водородным или ксеноновым наполнением, плазменные и лазерные источники света, дуговой разряд и т.д.. При этом источник излучения может как непосредственно входить в заявляемое устройство, представляя собой единую конструкцию, так и являться частью устройств, в которых используется заявляемое жидкокристаллическое

устройство, например, если оно используется в качестве модулятора, то источник излучения может входить в состав прибора, в котором этот модулятор используется. Принцип действия ЖК дисплея с люминесцирующим слоем рассмотрим на примере пропускающего варианта ЖК дисплея на основе закрученного на 90° нематика (фиг. 1). Неполяризованный УФ поток излучения падает на дисплей со стороны второй (тыльной) пластины 2. После прохождения через поляризатор 9, пропускающий только УФ часть излучения, излучение поляризуется, проходит через пластину 2, прозрачный электрод 5 и ориентирующий слой 7. Если напряжение на электродах отсутствует, поляризованный свет проходит через слой жидкого кристалла 3, поворачивая свою плоскость поляризации на 90°, и проходит без ослабления через ориентирующий слой 6, прозрачный электрод 4, пластину 1, УФ поляризатор 8 и попадает на слой люминесцентного красителя 10, вызывая в нем люминесцентное свечение. При подаче напряжения на электроды под действием электрического поля закрученная форма нематика переходит в гомеотропную, в которой оптическая ось нематика ориентируется перпендикулярно плоскости пластин 1 и 2, и он перестает вращать плоскость поляризации проходящего через него света. Это означает, что при прохождении света через слой нематика заданное поляризатором 9 направление плоскости поляризаций света не изменится и будет на выходе из нематика 3 перпендикулярно направлению поляризации второго поляризатора 8. При прохождении света через поляризатор 8 свет поглощается и в следующем слое 10 не вызывает люминесцентного свечения. Таким образом, эта область будет на просвет выглядеть темной. В тех областях дисплея, где нет электродаов, всегда сохраняется закрученная форма нематика и эти области являются всегда излучающими, т.е. светлыми. Расположение люминесцирующего слоя на внешней поверхности дисплея делает контрастность изображения независимым от угла наблюдения, т.к. поток света, формирующий изображение, излучается внешней поверхностью дисплея и не проходит через его светопреобразующие слои (жидкие кристаллы, поляризаторы)

При расположении слоя люминесцентных красителей на тыльной стороне дисплея (фиг.2), т.е. на внешней поверхности пластины 2, поток УФ излучения преобразуется люминесцирующим слоем в свет видимого диапазона, дальнейшее распространение которого через ЖК дисплей и принцип управления им остается

таким же как и в обычном ЖК дисплее. Чтобы использовать видимую часть спектра излучения, в слой люминесцентных красителей можно ввести красители, поглощающие в видимой области спектра, дополнительной к спектру излучения люминесцентных красителей. Слой поглощающих красителей, согласованный по расположению элементов с соответствующими элементами слоя люминесцентных красителей, может быть расположен на внутренней поверхности пластины 2 дисплея.

Принцип действия дисплея пропускающего типа с внутренним расположением поляризаторов и люминесцентной матрицы (фиг.3,4) остается таким же, как и при внешнем расположении элементов. При расположении слоя люминесцентных красителей на лицевой пластине 1 (фиг.4) УФ излучение проходит через тыльную пластину 2, прозрачный электрод 5, изолирующий слой 11 и поляризатор 9, действующий в УФ области. Затем, в зависимости от состояния жидкого кристалла слоя 3, он проходит через него с поворотом плоскости поляризации на 90° или без поворота. Если происходит поворот плоскости поляризации (открытое состояние), свет проходит, не поглощаясь, через второй поляризатор 8 и падает на люминесцирующий слой 10, вызывая свечение соответствующих элементов матрицы. Излученный видимый свет выходит за пределы дисплея через прозрачный электрод 4 и пластину 1. В закрытом состоянии УФ излучение поглощается поляризатором 8 и не вызывает свечение люминесцентной матрицы. В результате дисплей или соответствующие элементы матрицы становятся темными.

В отражательном варианте дисплея (фиг.5) свет проходит через прозрачный в УФ и видимом диапазоне поляризатор 8 и поляризуется им как в УФ, так и видимом диапазоне. Далее он проходит через пластину 1, прозрачный электрод 4, ориентирующий слой 6. В открытом состоянии свет проходит через слой жидкого кристалла 3, поворачивая свою плоскость поляризации на 90°, через ориентирующий слой 7, прозрачный электрод 5, пластину 2 и, не поглощаясь, поляризатор 9. После этого часть света поглощается люминесцентным красителем слоя 10, преобразуясь в видимый свет. Оставшаяся часть отражается от отражателя 12 и вновь проходит через слой люминесцентных красителей, дополнительно преобразуясь в видимый свет. Излученный свет видимого диапазона поляризуется поляризатором 9, проходит через пластину 2, прозрачный электрод 5, ориентирующий слой 7, слой жидкого кристалла 3, поворачивая плоскость

поляризации и выходит беспрепятственно через оставшиеся слои и поляризатор 8. При закрытом состоянии ЖК слоя, когда он не вращает плоскость поляризации проходящего через него света, свет как УФ, так и видимого диапазона поглощается вторым поляризатором 9. В результате люминесцентные красители в слое 10 не излучают свет и дисплей выглядит темным. Для того, чтобы свет видимой области не ослаблял цветовую насыщенность люминесцирующего света можно ввести в слой люминесцирующих красителей соответствующие поглощающие красители, как это описывалось выше для пропускающего варианта дисплея.

Принцип действия отражательного дисплея с внутренним расположением поляризаторов и слоя люминесцентных красителей (фиг.6) принципиально не отличается от предыдущего случая.

В случае дисплея с ориентированным слоем люминесцентных красителей (фиг.7), когда жидкий кристалл находится в состоянии закрученного нематика, поляризованное УФ излучение проходит через все слои дисплея с поворотом плоскости поляризации на 90° и выходит, не поглощаясь, через слой люминофора. Для того, чтобы УФ свет не попадал в глаза наблюдателя, слой люминесцентных красителей закрыт фильтром 13, поглощающим УФ излучение и пропускающим видимую область спектра. В случае незакрученного состояния жидкого кристалла З поляризованное поляризатором 9 УФ излучение проходит через дисплей без изменения поляризации и поглощается слоем ориентированных молекул люминофора с испусканием света в видимой области спектра. Очевидно, что на этом же принципе действия можно изготовить дисплей с расположением слоя ориентированных молекул люминофора на первой пластине, но внутри дисплея.

Для пропускающего и отражающего типов дисплеев возможны промежуточные варианты расположение поляризаторов и слоя матрицы люминесцентных красителей. Так, например, в пропускающих типах фиг.1 и фиг.4 можно поляризаторы расположить внутри дисплеев, а слой, содержащий люминесцирующие красители, на внешней стороне пластины 1. Аналогично в вариантах фиг.2,3 и фиг.5,6

Существенным отличием настоящего изобретения является применение для изготовления ЖК устройств, разновидности которых не ограничиваются перечисленными выше вариантами, источника света, имеющего максимум спектра

излучения предпочтительно в области 200-450 нм, поляризаторов, которые эффективны как в видимой, так и УФ области спектра, и слоев, содержащих люминесцентные красители, для преобразования УФ излучения в видимое. Это позволяет наиболее полно использовать энергию источников, излучающих как в УФ, так и в видимой областях спектра.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Жидкокристаллический дисплей, содержащий слой жидкого кристалла, размещенный между лицевой и тыльной пластинаами, на каждой из которых расположены по крайней мере один электрод и поляризатор, и слой, содержащий по крайней мере один краситель по крайней мере на одном участке, отличающийся тем, что в качестве по крайней мере одного из красителей используется люминесцирующий под действием УФ излучения в области 400-700 нм краситель или смесь по крайней мере одного люминесцирующего красителя и по крайней мере одного поглощающего красителя.
2. Дисплей по п.1, отличающийся тем, что введен источник излучения, излучающий в УФ и видимом спектральных диапазонах с максимумом излучения в области 200-450 нм.
3. Дисплей по п.2, отличающийся тем, что источник излучения установлен со стороны лицевой панели.
4. Дисплей по п.2, отличающийся тем, что источник излучения установлен со стороны тыльной панели.
5. Дисплей по п.п.1 или 4, отличающийся тем, что слой, содержащий по крайней мере один люминесцирующий краситель, выполнен на внешней стороне одной из пластин, при этом поляризатор, расположенный на той же пластине, размещен или на ее внутренней поверхности, или между ее внешней поверхностью и слоем, содержащим по крайней мере один люминесцирующий краситель.
6. Дисплей по п.п.1 или 4, отличающийся тем, что слой, содержащий по крайней мере один люминесцирующий краситель, расположен на внутренней стороне одной из пластин, при этом поляризатор, расположенный на той же пластине, размещен между слоем, содержащим по крайней мере один люминесцирующий краситель, и жидкокристаллическим слоем.
7. Дисплей по п.п.1 или 3, отличающийся тем, что введен отражатель, выполненный на внутренней или внешней стороне тыльной поверхности пластины, а слой, содержащий по крайней мере один люминесцентный краситель, размещен между отражателем и поляризатором, расположенным на той же пластине.

8. Дисплей по п.п.1 или 4, отличающийся тем, что слой, содержащий по крайней мере один люминесцирующий краситель, расположен на лицевой пластине, причем этот слой и поляризатор, расположенный на той же пластине, выполнены в виде одного поляризационного слоя, содержащего молекулы по крайней мере одного люминесцирующего красителя, однородно ориентированные вдоль, по крайней мере, одной молекулярной оси, и расположенного на внешней или внутренней стороне лицевой пластины.

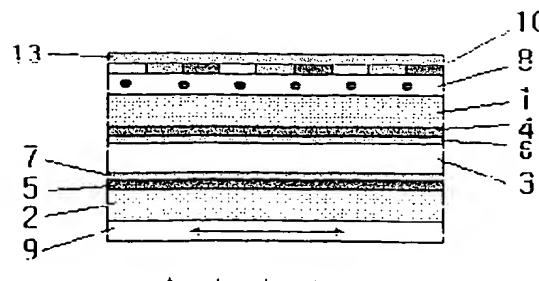
Источники информации, принятые во внимание при составлении заявки:

1. Патент США № 5,528.398, кл.359-68, опубл. 1996. - прототип
2. Пат. США № 2,400,877, кл. 350-155, опубл. 1946.
3. Яп.пат. № 1-183602(А), МКИ G02B 5/30, G02B 1/08, опубл. 1989.
4. Пат. США № 3,941,901, кл. 350-160, опубл. 1976.
5. Заявка PCT/US 94/05493, опубл. 08.12.94.

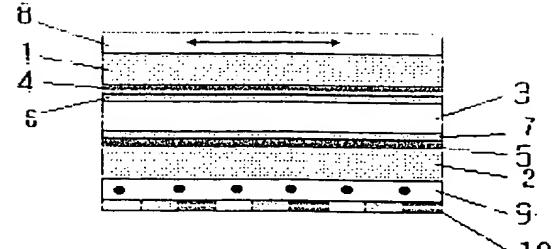
РЕФЕРАТ

Изобретение относится к устройствам отображения информации, в частности к жидкокристаллическим (ЖК) дисплеям, и может быть использовано в средствах индикаторной техники различного назначения, а также в оптических модуляторах, матричных системах световой модуляции и т.п. Предлагается жидкокристаллический дисплей, содержащий слой жидкого кристалла, размещенный между лицевой и тыльной пластинами, на каждой из которых расположены один электрод и поляризатор, и слой, содержащий один краситель в качестве которого используется люминесцирующий под действием УФ излучения в области 400-700 нм краситель или смесь одного люминесцирующего красителя и одного поглощающего красителя. Задачей изобретения является достижение большей яркости, цветовой насыщенности изображения и увеличение угла обзора ЖК дисплеев вплоть до 180° путем более эффективного использования спектра излучения источника излучения, в частности, его ультрафиолетовой области.

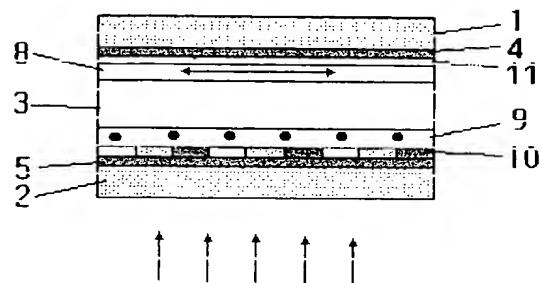
7з.п.ф-лы,7илл.



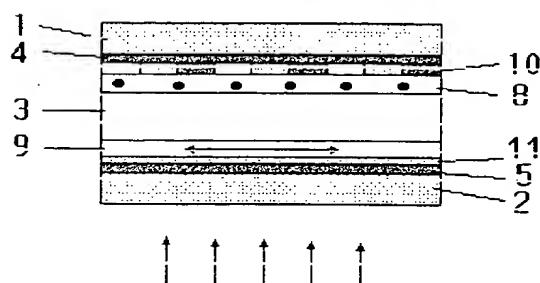
Фиг.1



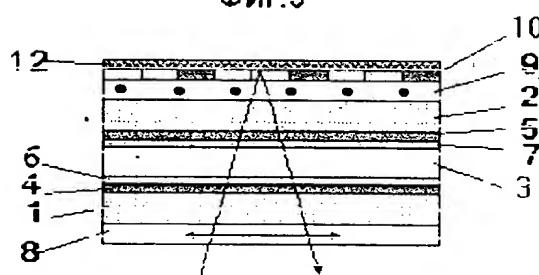
Фиг.2



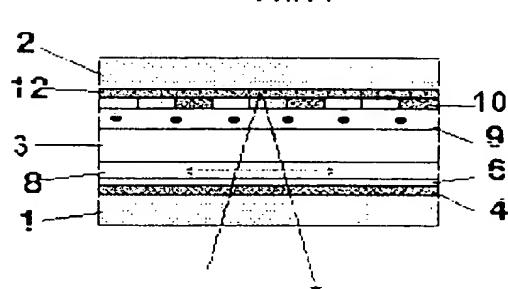
Фиг.3



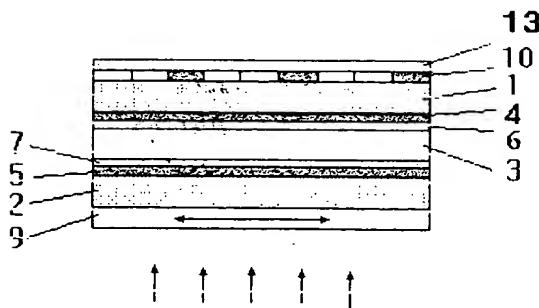
Фиг.4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг.7

THIS PAGE BLANK (USPTO)